

Analysis on Worker Productivity at SKPD B1 Office Building Construction Project in Pekanbaru

Rodo Hutagalung¹⁾, Rian Trikomara²⁾, Hendra Taufik³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya J. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email: Rodo.hutagalung@student.unri.ac.id, Rian.trikomara@lecturer.unri.ac.id
hendra.taufik@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Pekanbaru City is one of the developing cities aimed by investors. Pekanbaru City has high economic growth, migration, and urbanization rate. Pekanbaru is the capital city of Riau Province and the central government office is located in this city. The economic and population growth in Pekanbaru City has lead to the more demanding administrative services to support the city development.

In construction project schedule, worker productivity should be analyzed to determine the work duration and number of workers. Worker productivity indicates the amount of work that could be done by workers in a specified amount of time, based on the project schedule. Worker productivity is greatly influenced by the social background, age, education, and experience of the worker. This study aims to analyze the productivity of workers at SKPD B1 office building construction project in Pekanbaru.

Based on the analysis results, the productivity of workers on column, beam, and slab rebar detailing are similar to the productivity value calculated in the previous study by M Shaleh (2010). This is due to the similarity in the volume of the work. However the result of this study varies significantly relative to the productivity value acquired from the provision: "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum", though the provision doesn't provide details on the dimension of the column, beam, and slab.

Keywords: *duration, worker productivity, worker index, construction project, SKPD B1 building*

A. PENDAHULUAN

Kota Pekanbaru merupakan kota perdagangan dan jasa yang menjadi tempat tujuan para investor. Pekanbaru termasuk sebagai kota dengan tingkat pertumbuhan, migrasi dan urbanisasi yang tinggi. Pekanbaru merupakan ibukota Propinsi Riau dan merupakan kota terbesar di Riau dan menjadi pusat pemerintahan Riau.

Semakin pesatnya perkembangan ekonomi dan meningkatnya pertumbuhan masyarakat kota pekanbaru, tentu membutuhkan pelayanan dari segi administratif yang lebih baik guna menunjang kemajuan kota pekanbaru. Pemerintah Kota Pekanbaru memiliki rencana strategis yaitu membangun perkantoran pemerintah menjadi satu kawasan perkantoran terpadu sehingga layanan pemerintahan dapat lebih efektif dan efisien. Lokasi gedung

Sekretariat Daerah dan beberapa kantor Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) berada di Jl. Badak Ujung Kelurahan Sail Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru Provinsi Riau dengan pembebasan luas lahan 200 hektar. Ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam menentukan anggaran biaya antara lain koefisien, factor-faktor yang mempengaruhi produktifitas tenaga kerja, material, serta alat yang diperlukan dalam pembangunan. Produktivitas tenaga kerja menentukan keberhasilan suatu proyek.

Produktivitas tenaga kerja menentukan keberhasilan suatu proyek dalam melaksanakan *schedule* proyek konstruksi yang telah ditentukan sebelumnya.

Maka untuk itu dalam penentuan *schedule* perlu diperhatikan produktivitas pekerja agar terjadi kesesuaian antara durasi dan jumlah tenaga kerja. Oleh karena itu

produktivitas tenaga kerja menunjukkan sampai dimana tenaga kerja mampu menyelesaikan pekerjaan yang telah ditentukan dalam *schedule poyek*.

Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai koefisien tenaga kerja, bahan pada pembangunan gedung perkantoran SKPD B1 Pekanbaru dengan menganalisa harga satuan pekerjaan.
2. Membandingkan nilai koefisien tenaga kerja, bahan dan alat hasil penelitian dilapangan dengan koefisien yang terdapat pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 Tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum dan juga hasil penelitian sebelumnya M Shaleh (2010).
3. Menganalisis jumlah material dalam pekerjaan balok, kolom dan platt lantai

B. TINJAUAN PUSTAKA

B.1 Pengertian Produktifitas

Secara umum produktifitas adalah perbandingan hasil kegiatan (*output*) dan masukan (*input*). Dalam bidang konstruksi produktifitas dapat diartikan sebagai perbandingan Antara hasil kerja dan jam kerja.

B.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktifitas

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas pekerja antara lain (Rustan,2002):

1. Tingkat Upah

Menurut Henderson (1985), produktifitas yang tinggi memungkinkan untuk meningkatkan upah yang lebih tinggi pula.

2. Pendidikan dan keahlian

Para pekerja yang pernah mengikuti dasar pelatihan khusus atau pernah mengikuti suatu pendidikan khusus akan mempunyai kemampuan yang dapat dipakai secara langsung sehingga dapat bekerja lebih efektif bila dibandingkan dengan pekerja yang tidak mengikuti pendidikan khusus

3. Pengalaman dan keterampilan kerja

Pengalaman dan keterampilan para pekerja akan semakin bertambah apabila pekerja tersebut sering melakukan pekerjaan yang sama dan dilakukan berulang-

ulang, sehingga produktifitas pekerja tersebut dapat meningkatkan dalam melakukan pekerjaan sama

4. Usia pekerja

Para ekerja yang usianya lebih muda lebih efektif mempunyai produktifitas yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pekerja yang usianya lebih tua

5. Hubungan kerja sama antar pekerja

Hubungan yang baik antar pekerja, kepala tukang dan mandor akan memudahkan komunikasi kerja sehingga tujuan yang diinginkan akan mudah dicapai.

6. Cuaca

Pada musim kemarau suhu udara akan meningkat akan menyebabkan pekerja akan lebih cepat kelelahan sehingga menyebabkan produktifitas akan menurun (kaming,1996).

B.3 Indeks/koefisien

Indeks adalah factor pengali/atau koefisien sebagai dasar perhitungan biaya bahan dan upah pekerja. Menurut Muhadi K (2009) untuk menghitung analisa harga satuan pekerjaan kita harus dapat memperkirakan indeks ($Qt'y$) yang digunakan sebagai koefisien pengali upah, baya alat dan bahan. Indeks/koefisien untuk setiap pekerjaan berbeda tergantung volume pekerjaan yang akan dikerjakan. Berikut adalah rumus untuk mencari koefisien pengali atau indeks suatu pekerjaan (Muhadi K,2009):

- a. Untuk menghitung indeks/koefisien pekerja dapat dilihat pda rumus II.2 berikut in:

$$Qt'yp = \frac{\text{Jumlah tenaga Kerja} \times \text{jumlah Hari kerja}}{\text{Volume total pekerjaan}}$$

- b. Untuk perhitungan bahan dapat dilihat pada rumus berikut ini:

B.4 Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat dipasasan dalam satu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Bahan.

B.5 Waktu Kerja

Seorang pekerja tidak dapat diharapkan sehari penuh tanpa ada gangguan. Selama bekerja seorang pekerja membutuhkan waktu berhenti sejenak untuk kebutuhan

pribadinya, untuk istirahat dan untuk alasan-alasan lain diluar kemampuannya. Oleh karenanya dalam menghitung waktu kerja efektif yang harus dijalani seorang pekerja setiap hari perlu perhitungan waktu istirahat atau kelonggaran (*relaxation allowances*) menurut Barnes (1980).

B.6 Upah

Sastraatmaja (1984) menyatakan upah pekerjaan merupakan suatu imbalan jasa yang diberikan untuk pekerja sebagai balas jasa terhadap hasil pekerjaan yang telah dilakukan dalam suatu jenis pekerjaan. Upah kerja terdiri dari dua jenis upah tenaga kerja yaitu upah borongan dan berdasarkan produktifitas pekerjaan.

Faktor utama dalam menentukan biaya tenaga kerja dalam konstruksi yaitu uang atau harga yang berkaitan dengan upah tenaga kerja per jam, dan produktifitas Barrie dan Paulson (1993).

B.7 Analisis Pekerjaan Beton

Pada pekerjaan pembuatan beton bertulang, total biaya yang diperlukan digunakan untuk pekerjaan (Wahyu, 2005) sebagai berikut:

1. *Bekisting*
2. *Penulangan*
3. *Beton*
4. *Finishing*, apabila diperlukan
5. *Curing* (perawatan)

B.7.1 Bekisting

Pada umumnya bahan yang digunakan dalam pembuatan bekisting terbuat dari kayu, baja, aluminium atau bahan komposit lainnya. Bahan yang paling sering digunakan adalah kayu, karna jika pemakaiannya hanya satu atau dua kali, maka penggunaan bekisting kayu lebih ekonomis. Untuk penggunaan material cetakan perlu diseleksi agar didapat biaya yang lebih ekonomis.

B.7.2 Penulangan

Penulangan untuk beton biasanya terdiri dari batang tulangan baik ulir maupun polos, dan kawat beton. Biaya untuk pekerjaan tulangan dihitung dalam satuan berat. Untuk pengerjaan tulangan meliputi, pemotongan tulangan sesuai panjang yang diperlukan, dan pembengkokan beberapa bentuk sesuai

kebutuhan, yang biasanya dikerjakan dibengkel kemudian dibawa kelokasi. Hal ini lebih ekonomis dibandingkan harus dikerjakan dilapangan.

B.7.3 Pengecoran Beton

Biaya pekerjaan beton meliputi biaya pasir agregat, semen, air, pencampuran, transportasi, dan penuangan. penggunaan beton *ready-mix* sering dilakukan untuk proyek-proyek konstruksi di perkotaan. Dengan menggunakan beton *ready-mix* lebih mempercepat produktifitas dilapangan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 Tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum, nilai Koefisien Pekerja (NKP) ditetapkan sebagai berikut, untuk pemasangan 1 m² bekisting dapat dilihat pada Table 1 berikut :

Tabel 1 Pemasangan 1 m² bekisting untuk lantai

No	Uraian	Kode	Satuan	koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,660		
	Tukang kayu	L.02	OH	0,330		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,033		
	Mandor	L.04	OH	0,033		
	JUMLAH TENAGA KERJA					
B	BAHAN					
	Kayu kelas III		m ³	0,040		
	Paku 5 cm-12 cm		Kg	0,400		
	Minyak bekisting		Liter	0,200		
	Balok kayu kelas II		m ³	0,015		
	Plywood tebal 9 mm		Lbr	0,350		
	Dolken kayu, * 8-10 Cm, panj 4m		Batang	6,000		
	JUMLAH HARGA BAHAN					
	PERALATAN					
	JUMLAH HARGA ALAT					
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15% X D		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya

Untuk pemasangan 1 m² bekisting untuk kolom nilai koefisien tenaga kerja dapat dilihat pada Table 2 berikut :

Tabel 1 Pemasangan 1 m² bekisting untuk kolom

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,660		
	Tukang kayu	L.02	OH	0,330		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,033		
B	BAHAN					
	Kayu kelas III		m ³	0,040		
	Paku 5 cm-12 cm		Kg	0,400		
	Minyak bekisting		Liter	0,200		
C	PERALATAN					
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15% X D		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya

Untuk pemasangan 1 m² bekisting untuk balok nilai koefisien tenaga kerja dapat dilihat pada Table berikut :

Tabel 1 Pemasangan 1 m² bekisting untuk Balok

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,660		
	Tukang kayu	L.02	OH	0,330		
	Kepala tukang	L.03	OH	0,033		
B	BAHAN					
	Kayu kelas III		m ³	0,040		
	Paku 5 cm-12 cm		Kg	0,400		
	Minyak bekisting		Liter	0,200		
C	PERALATAN					
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Overhead & Profit (Contoh 15%)			15% X D		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya

Untuk pembuatan 1 m³ beton mutu K-300, nilai koefisien tenaga kerja dapat dilihat pada Table 4 berikut :

Untuk mencari koefisien pengali suatu pekerjaan dapat menggunakan rumus berikut (Mahadi K, 2009), untuk menghitung koefisien tenaga kerja untuk pekerja digunakan rumus:

$$Qt_p = \frac{Jlh\ Tenaga\ Kerja \times Jumlah\ jam\ kerja}{Total\ Volume\ pekerjaan}$$

Untuk menghitung indeks untuk (Qt'y) untuk mandor :

$$Qt'_{ym} = \frac{Jumlah\ mandor \times Jumlah\ jam\ kerja}{Total\ Volume\ Pekerjaan} \quad (1)$$

Untuk menghitung indeks untuk (Qt'y) untuk kepala tukang :

$$Qt'_{ykt} = \frac{Jlh\ Kepala\ tukang \times Jlh\ jam\ kerja}{Total\ volume\ pekerjaan} \quad (2)$$

Untuk menghitung indeks untuk (Qt'y) untuk pekerja besi :

$$Qt'_{ypb} = \frac{Jumlah\ pekerja\ besi \times Jlh\ jam\ kerja}{Berat\ Total\ pembesian} \quad (3)$$

B.8 Tenaga Kerja

Soeharto (1995) menyatakan bahwa untuk menyelenggarakan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi factor penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja. Memperkirakan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, yaitu dengan mengkonversikan lingkup proyek dari jumlah jam-orang menjadi jumlah tenaga kerja. Secara teoritis, keperluan rata-rata tenaga kerja dapat dihitung dari total lingkup kerja proyek yang dinyatakan dalam Jam-orang atau bulan-orang dibagi kurun waktu pelaksanaan.

B.9 Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan merupakan banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume pekerjaan juga disebut kubikasi pekerjaan. Dalam pekerjaan konstruksi dilakukan penguraian volume pekerjaan yang diuraikan secara rinci besar volume pekerjaan. Menguraikan, berarti menghitung besar volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar detail.

B.10 Kolom

Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom meneruskan beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui pondasi. Kolom merupakan komponen struktur yang paling penting untuk diperhatikan.

B.11 Balok

Balok adalah suatu bagian konstruksi dari bangunan yang berfungsi sebagai penerima beban dari slab lantai lalu menyalurkan beban-beban tersebut ke kolom penyangga yang vertikal. Balok merupakan elemen pendukung struktur yang mengalami momen lentur, gaya geser, gaya puntir, dan gaya aksial baik berupa tarik maupun tekan.

B.11 Plat Lantai

Pelat lantai pada proyek pembangunan Gedung Kantor Satuan Kerja Perangkat Daerah Pemerintah Kota Pekanbaru ini merupakan pelat beton bertulang (pelat lantai

konvensional). Pelat beton bertulang merupakan bagian struktur bangunan yang menahan beban permukaan (beban vertikal), biasanya mempunyai arah horizontal, dengan permukaan atas dan bawahnya sejajar. Pelat dapat ditumpu balok beton bertulang, dinding pasangan bata ataupun dinding beton bertulang, batang-batang struktur baja, tertumpu secara langsung di kolom, atau tertumpu secara menerus pada tanah.

C. METODOLOGI PENELITIAN

C.1 Data Umum Proyek

Penelitian ini dilaksanakan suatu pengamatan/survei lapangan pada proyek pembangunan gedung kantor SKPD B1 Pekanbaru, jenis survey yang akan dilakukan berupa observasi secara langsung di lapangan dan juga survey latar belakang pekerja dengan melakukan kuisioner maupun wawancara langsung. Bahan panduan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 Tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Bidang Pekerjaan Umum.

C.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam studi ini meliputi data sekunder. Data sekunder adalah data – data pendukung.

C.3 Metode Pengolahan Data

Dalam penyelesaian tugas akhir ini peneliti menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) computer dalam penulisan dan dalam pengolahan data penelitian ini yaitu, program *Microsoft Word* dan program *Microsoft Excel*.

D. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

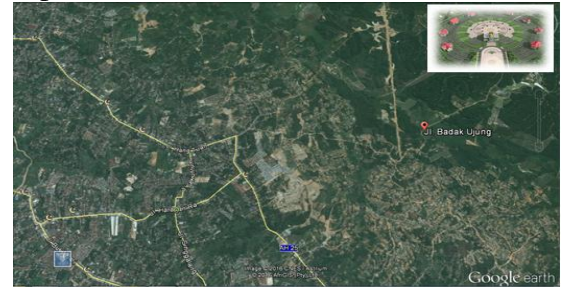
D.1 Umum

Lokasi yang dijadikan pada penelitian ini adalah pembangunan kantor SKPD B1 Pekanbaru.

Kondisi lapangan pada proyek pembangunan Kantor Dinas Satuan Kerja Perangkat Daerah Pemko Pekanbaru Provinsi Riau ini dengan luas tanah ± 300 Ha dan menguntungkan untuk posisi site

facility dan stock material penunjang pelaksanaan gedung. Kondisi awal sebelum dilaksanakan kegiatan proyek adalah merupakan lahan perkebunan masyarakat seperti

Gambar 1.



sumber : Google Earth 2016

Gambar 1 Lokasi Proyek

D.1 Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembangunan gedung ini, menggunakan peralatan seperti *tower crane*, *bar cutter*, *bar bender*, *vibrator*, *concrete pump*, dan juga peralatan sederhana lainnya seperti cangkul, sekop, gerobak sorong, tang dan lain sebagainya.

D.2 Perhitungan Kebutuhan Bahan

Kebutuhan bahan dalam penelitian ini menitikberatkan pada pekerjaan *bekisting* dan pengecoran.

D.2.1 Bekisting

1. Bahan untuk *bekisting* kolom dengan dimensi 600 x 600 mm

Bahan yang diperlukan untuk membuat bekisting kolom antara lain :

1. *Polywood*

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Polywood} &= \frac{V_{\text{pekerjaan bekisting}}}{\text{Luas 1 buah Polywood}} \\ &= 7,44 / 2,9768 \\ &= 2,499 \approx 3 \text{ lembar.} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan kaso

Kebutuhan kaso untuk satu bekisting kolom dengan dimensi 600 x 600 mm adalah 20 batang.

2. Bahan untuk *bekisting* Balok dengan dimensi 350 x 700 mm

1. *Polywood*

$$\text{Kebutuhan Polywood} = \frac{V_{\text{pekerjaan bekisting}}}{\text{Luas 1 buah Polywood}}$$

$$= 12,6 \text{ m}^2 / 2,9768$$

$$= 4,232 \text{ lembar}$$

$$\approx 5 \text{ lembar}$$

2. Kebutuhan kaso

Kebutuhan kaso untuk satu bekisting kolom dengan dimensi 350 x 700 mm adalah 19 batang.

3. Kebutuhan scaffolding

Untuk balok dibutuhkan 3 set scaffolding.

3. Bahan untuk bekisting Pelat lantai

1. Polywood

$$\text{Kebutuhan Polywood} = \frac{V_{\text{pekerjaan bekisting}}}{\text{Luas 1 buah Polywood}}$$

$$= 12,96 / 2,9768$$

$$= 4,353 \approx 5 \text{ lembar.}$$

2. Kebutuhan Kaso

Kebutuhan kaso untuk satu bekisting Plat lantai = 9 batang

3. Kebutuhan scaffolding

Untuk plat lantai dibutuhkan 14 set scaffolding.

D.2.2 Pengecoran

1. Bahan untuk pengecoran kolom dengan dimensi 600 x 600 mm

- Semen : 9,19 zak
- Pasir : 757,95 m³
- Kerikil : 1136,37 m³
- Air : 239,29 liter

2. Bahan untuk pengecoran balok dengan dimensi 350 x 700 mm

- Semen : 13,57 zak
- Pasir : 1133,18 m³
- Kerikil : 1678,52 m³
- Air : 353,46 liter

c. Bahan untuk pengecoran plat tipr S2

- Semen : 51,38 zak
- Pasir : 4235,82 m³
- Kerikil : 6350,62 m³
- Air : 1337,3 liter

D.3 Latar belakang pekerja

Data Penelitian dilapangan, diketahui total jumlah tukang pada pekerjaan balok, kolom dan plat lantai lantai 7, pada proyek pembangunan gedung SKPD B1 adalah 31 orang. Adapun latar belakang pekerja yang didapat melalui survey lapangan dengan menggunakan metode kuisioner, dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 4 latar belakang pekerja

Usia	Jumlah	%	Pengalaman Kerja			Pendidikan terakhir		
			Jumlah	%		Jumlah	%	
<20	7	22,6	<5	8	25,8	Tdk tamat SD	5	16,2
21-30	16	51,6	6-10	17	54,8	SD	7	22,6
31-40	7	22,6	11-15	5	16,2	SMP	17	54,8
41-50	1	3,2	16-20	1	3,2	SMA	2	6,4
>50	-	0	>20	-	0			
Total	31	100%		31	100%		31	100%

(Sumber : Hasil Pengamatan)

D.4 Hasi survey detail

Hasil pengamatan dilapangan untuk uraian waktu efektif pekerja bekerja dilapangan dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

D.5 Pekerjaan Kolom

Tabel 5 Jam efektif pekerja dilapangan

Jam kerja sehari (jam)	Istirahat (jam)	Istirahat lain (menit/jam)	Total Efektif Kerja dalam 1 hari
9	1	10	6,67

(Sumber : Hasil Pengamatan dilapangan)

Dimensi kolom yang ditinjau pada penelitian ini yaitu kolom lantai 7 dengan dimensi 600x 600. Hasil perhitungan atau analisis dari setiap tahapan pekerjaan dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut :

D.5.1 Penulangan

1. Pemotongan

Kebutuhan waktu untuk pemotongan tulangan dapat dilihat pada table 6 berikut ini :
Tabel 6 Kebutuhan waktu pemotongan Balok

Parameter	Dimensi Kolom	Pemotongan	Dia (mm)	Produktivitas (tulangan/jam)	Jumlah Dalam 1 kolom	Kebutuhan waktu (jam)	Kebutuhan waktu per dimensi (jam)
600 x 600		Tul Utama	22	38,10	16	0,42	1,53
		Tul Kait V	13	185,84	40	0,22	
		Tul Kait H	13	185,45	40	0,22	
		Tul Kait V	13	154,29	40	0,26	
		Tul Kait H	13	192,00	40	0,21	
		Tul sengkang	13	156,35	33	0,21	
400 x 400		Tul Utama	22	37,17	8	0,22	1,02
		Tul Kait V	13	141,43	40	0,28	
		Tul Kait H	13	111,91	10	0,28	
		Tul sengkang	13	139,81	33	0,24	

(Sumber : Hasil Analisis)

2. Pembengkokan

Kebutuhan waktu untuk pembengkokan tulangan dapat dilihat pada table 7 berikut ini :

Tabel 7 Kebutuhan waktu pembengkokan Tulangan kolom

Parameter	Dimensi Kolom	Pembengkokan	Produktivitas (tulangan/jam)	Jumlah Dalam 1 kolom	Kebutuhan waktu (jam)	Kebutuhan waktu per tipe (jam)
600 x 600		Tul Utama	15,00	16	0,94	1,11
		Tul Kait V	0,80	40	0,02	
		Tul Kait H	0,80	40	0,02	
		Tul Kait V	1,19	40	0,03	
		Tul Kait H	0,95	40	0,02	
		Tul sengkang	2,76	33	0,08	
400 x 400		Tul Utama	15,00	8	1,88	1,99
		Tul Kait V	0,66	40	0,02	
		Tul Kait H	0,82	40	0,02	
		Tul sengkang	2,63	33	0,08	

(Sumber : Hasil Analisis)

3. Pengangkutan Tulangan

Kebutuhan waktu untuk pengangkutan tulangan dapat dilihat pada table 8 berikut ini :

Tabel 8 Kebutuhan waktu perakitan Tulangan kolom

Parameter	Waktu yang dibutuhkan (menit)					Metode	produktivitas
Dimensi kolom	Pengangkutan 1	Pengangkutan 2	Pengangkutan 3	Rata-rata (menit)	(Kolom/jam)		
600 x 600	12	10	15	12,3	Menggunakan TC	0,21	
400 x 400	14	13	12	13		0,22	

(Sumber : Hasil Analisis)

4. Perakitan Tulangan

Kebutuhan waktu untuk pengangkutan tulangan dapat

Parameter				Volume	Waktu yang	Indeks pekerja
Dimensi	Perakitan	Tenaga Kerja	Banyak	Pekerjaan	diperlukan	Per m ²
Kolom			Pekerja	m ²	(hari kerja)	(OH)
600 x 600	Tul Utama	Mandor	1	7,44	0,090	0,012
	Tul Kait H					
	Tul Kait V					
	Tul Kait H	Tukang Kayu	3			0,035
	Tul Kait V					
	Tul sengkang					
Tul Utama	Pekerja	2	0,023			
Tul Kait V						
Tul Kait H						
400 x 400	Tul sengkang	13	33			513,67

dilihat pada table 8 berikut ini:

Dari hasil analisis diatas, dapat dihitung nilai produktifitas pekerja untuk tipe kolom 600 x 600 sebagai berikut ;

Koefisien pekerja untuk pembesian :

$$Qt = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Jumlah hari kerja}}{(\text{Berat Total pembesian})}$$

$$Qt = \frac{8 \times 1,67}{(420,31)}$$

$$Qt = 0,304 \text{ OH}$$

Koefisien Tukang Besi untuk pembesian :

$$Qt = \frac{\text{Jumlah Tukang Besi} \times \text{Jumlah hari kerja}}{(\text{Berat Total pembesian})}$$

$$Qt = \frac{5 \times 1,67}{(420,31)}$$

$$Qt = 0,198 \text{ OH}$$

Koefisien Mandor untuk pembesian :

$$Qt = \frac{\text{Jumlah Mandor} \times \text{Jumlah hari kerja}}{(\text{Berat Total pembesian})}$$

$$Qt = \frac{1 \times 1,67}{(420,31)}$$

$$Qt = 0,039 \text{ OH}$$

D.5.1 Bekisting

Bahan yang digunakan untuk bekisting kolom adalah *polywood* dan kaso yang didapat dari pengamatan dilapangan. Untuk hasil analisis pekerjaan bekisting kolom sesuai dengan dimensi kolom 600 x 600 dapat dilihat pada table 8 berikut ini :

D.5.1 Pengecoran

Proses pengecoran menggunakan concrete bucket yang dibantu dengan menggunakan *tower crane*. Bahan pengecoran menggunakan bahan *ready mix*. Hal ini dilakukan untuk membantu mempercepat proses pengecoran antar kolom. Untuk melihat hasil analisis yang lebih detail, dapat dilihat pada table 4.12 Berikut ini:

Tabel 4.12 Hasil analisis nilai koefisien tenaga kerja pengecoran kolom dimensi 600x600

Tenaga Kerja	Banyak Pekerja	Volume	Waktu yang	Indeks pekerja
		Pekerjaan m ³	diperlukan (hari kerja)	Per m ³ (OH)
Pekerja	2			0,147
Tukang	3	1,116	0,082	0,220
Mandor	1			0,073

(Sumber: Hasil Analisis)

D.6 Pekerjaan Balok

Pada penelitian ini, tipe balok yang ditinjau pada lantai 7 adalah balok dengan dimensi 350 x 700 (TB1), 300 x 600 (TB2), 300 x 500 (TB4), 200 x 400 (TB6), untuk hasil analisis setiap pekerjaan balok dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut :

D.6.1 Penulangan

1. Pemotongan

Untuk analisis kebutuhan waktu pemotongan tulangan yang dihitung berdasarkan tipe tulangan dapat dilihat pada table 9 berikut ini:

Tabel 4.14 Kebutuhan waktu pemotongan tulangan berdasarkan tipe balok

Parameter	Pemotongan	Produktivitas (batang/jam)	Jumlah Balok 1 balok	Kebutuhan waktu (Jam)	Kebutuhan waktu per tipe (Jam)
TB1	Tul Utama D22	45	8	0,18	
	Tul tengah D16	30	4	0,13	0,92
	Tul sengkang D13	1,41	30	9,61	
TB2	Tul Utama D22	30	6	0,20	
	Tul Tengah D16	30	2	0,07	13,15
	Tul sengkang D13	1,01	30	14,38	
TB4	Tul Utama D22	30	6	0,20	
	Tul tengah D16	30	2	0,07	18,80
	Tul sengkang D13	1,12	30	16,33	

(Sumber: Hasil Analisis)

2. Pembengkokan

Untuk analisis kebutuhan waktu pembengkokan tulangan yang dihitung berdasarkan tipe tulangan, dapat dilihat pada table 10 berikut ini:

Tabel 4.15 Kebutuhan waktu pembengkokan tulangan berdasarkan tipe balok

Parameter	Pembengkokan	Produktivitas (batang/jam)	Jumlah Balok 1 balok	Kebutuhan waktu (Jam)	Kebutuhan waktu per tipe (Jam)
TB1	Tul Utama D22	36	8	0,22	
	Tul tengah D16	45	4	0,09	7,78
	Tul sengkang D13	1,62	30	7,17	
TB2	Tul Utama D22	36	6	0,17	
	Tul Tengah D16	45	2	0,04	19,69
	Tul sengkang D13	2,02	30	11,88	
TB4	Tul Utama D22	45	6	0,13	
	Tul tengah D16	45	2	0,04	26,48
	Tul sengkang D13	1,06	30	28,19	

(Sumber: Hasil Analisis)

3. Pengangkutan Tulangan

Untuk analisis kebutuhan waktu pengangkutan tulangan yang dihitung berdasarkan tipe balok, dapat dilihat pada table 11 berikut ini:

Tabel 4.16 Kebutuhan Waktu Pengangkutan tulangan berdasarkan tipe balok

Parameter	Pengangkutan	Produktivitas (batang/jam)	Jumlah Balok 1 balok	Kebutuhan waktu (Jam)	Kebutuhan waktu per tipe (Jam)
TB1	Tul Utama D22	165,0	8	0,048	
	Tul tengah D16	473,7	4	0,008	0,07
	Tul sengkang D13	2862,6	30	0,010	
TB2	Tul Utama D22	188,6	6	0,032	
	Tul Tengah D16	500,0	2	0,004	0,05
	Tul sengkang D13	3150,0	30	0,01	
TB4	Tul Utama D22	180,0	6	0,033	
	Tul tengah D16	346,2	2	0,006	0,05
	Tul sengkang D13	2520,0	30	0,012	

(Sumber: Hasil Analisis)

4. Perakitan Tulangan

Hasil analisis kebutuhan waktu perakitan tulangan berdasarkan tipe balok dapat dilihat lebih jelas pada table 12 berikut ini :

Tabel 4.17 Kebutuhan waktu perakitan tulangan Balok

Parameter	Waktu yang dibutuhkan (Menit)			Rata-rata
Tipe balok	pengamatan 1	pengamatan 2	Pengamatan 3	(Menit)
TB1	582	579	573	578,00
TB2	592	588	579	586,33
TB4	633	621	598	617,33

(Sumber: Hasil Analisis)

Hasil analisis didapat indeks tenaga kerja tulangan berdasarkan tipe balok dapat dilihat lebih jelas pada table 13 berikut ini

Kebutuhan Waktu (hari Kerja)	Tenaga kerja (orang)			Indeks Pekerja per 10 kg (OH)		
	Tukang	Pekerja	mandor	Tukang	Pekerja	Mandor
4,33	4	5	1	0,04	0,04	0,01
30,00	5	5	1	0,54	0,54	0,11
11,39	4	5	1	0,15	0,15	0,04

D.6.2 Bekisting

Hasil analisis dari pengamatan dilapangan indeks tenaga kerja pembuatan bekisting balok berdasarkan tipe balok dapat dilihat pada table 14 berikut ini :

Tabel 14 Indeks tenaga kerja pada bekisting balok

Tenaga Kerja	Banyak Pekerja	volume pekerja	Waktu yang diperlukan (hari Kerja)	Indeks pekerjaan Per m ²
		(m ³)		(OH)
Pekerja	3			0,131
Tukang Kayu	2	1,361	0,551	0,087
Mandor	1			0,44

(Sumber : Hasil Analisis)

D.6.3 Pengecoran

Hasil analisis indeks tenaga kerja pada pengecoran balok dapat dilihat pada tabel 16 berikut :

Tabel 15 Indeks tenaga kerja pengecoran balok

Pengecoran	Volume Cor	Waktu (jam)	Banyak Pekerja			Indeks Tenaga Kerja (OH)		
	(m ³)		tukang	Pekerja	Mandor	Tukang	Pekerja	Mandor
350 x 700	1,336	0,75	1	2	1	0,564	1,128	0,564
300 x 600	1,016	0,67	1	2	1	0,661	1,323	0,661
300 x 500	0,785	0,55	1	2	1	0,733	1,466	0,733

(Sumber : Hasil Analisis)

D.7 Pekerjaan Plat Lantai

D.6.1 Penulangan Plat lantai

Untuk pekerjaan penulangan pelat tipe S2 sebanyak 10 orang yang terdiri dari 4 pekerja, 5 tukang besi dan 1 orang mandor.

Dengan demikian dihitung nilai koefisien pekerja pada pekerjaan perakitan penulangan pelat lantai sebagai berikut :

$$Qt = \frac{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Jumlah hari kerja}}{(\text{Berat Total pembesian})}$$

$$Qt = \frac{5 \times 2,029}{319,852}$$

$$Qt = 0,0317 \text{ OH}$$

Koefisien tukang besi untuk setiap 10 kg pembesian

$$Qt = \frac{\text{Jumlah Tukang besi} \times \text{Jumlah hari kerja}}{(\text{Berat Total pembesian})}$$

$$Qt = \frac{4 \times 2,029}{319,583}$$

$$Qt = 0,250 \text{ OH}$$

Koefisien mandor untuk setiap 10 kg pembesian

$$Qt = \frac{\text{Jumlah Mandor} \times \text{Jumlah hari kerja}}{(\text{Berat Total pembesian})}$$

$$Qt = \frac{1 \times 2,029}{319,853}$$

$$Qt = 0,015 \text{ OH}$$

Hasil perhitungan indeks pekerja untuk tipe pelat selanjutnya, dapat dilihat pada tabel 4.23 berikut ini:

Tabel 17 indeks tenaga kerja penulangan pelat lantai:

Tipe Pelat	tenaga kerja	Jumlah tenaga kerja(Orang)	Volume Pekerjaan (m ³)	Waktu yang diperlukan (hari kerja)	Indeks pekerja per 10 kg (OH)
	Pekerja	5			0,032
S2	Tukang	4	0,32	2,209	0,025
	Mandor	1			0,006

(Sumber : Hasil Analisis)

D.7.2 Bekisting

Pengamatan dilapangan pembuatan bekisting pelat lantai dilakukan 6 orang yang terdiri dari 3 orang pekerja, 2 orang tukang, 1 orang mandor. Hasil analisis dari pengamatan dilapangan pembuatan bekisting pelat lantai berdasarkan tipe pelat dapat dilihat pada table 18 berikut ini :

Tabel 18 Nilai indeks koefisien tenaga kerja bekisting plat lantai

Tipe Pelat	tenaga kerja	Jumlah tenaga kerja(Orang)	Volume Pekerjaan (m ³)	Waktu yang diperlukan (hari kerja)	Indeks pekerja per m ³ (OH)
	Pekerja	3			0,488
S2	Tukang	2	6,221	1,011	0,325
	Mandor	1			0,163

(Sumber : Hasil Analisis)

D.7.3 Pengecoran

Hasil analisis indeks tenaga kerja pada pengecoran plat lantai dapat dilihat pada tabel 19 berikut :

Tabel 19 Nilai indeks koefisien tenaga kerja pengecoran plat lantai

Pengecoran	Volume Cor	Waktu (jam)	Banyak pekerja			Indeks Tenaga Kerja		
	(m ³)		tukang	Pekerja	Mandor	Pekerja	Pekerja	Mandor
Plat S2	5,901	2,18	1	5	1	0,369	1,845	0,369

(Sumber : Hasil Analisis)

D.7 Perbandingan hasil analisis dengan Peraturan Menteri PU 2013 dan penelitian M Shaleh (2010)

Hasil analisis nilai indeks tenaga kerja atau produktifitas tenaga kerja, hasil penelitian M.Shaleh(2010) dan SNI 2013 terdapat nilai atau hasil yang cukup beragam. Perbandingan hasil analisis dengan penelitian lainnya dapat dilihat pada tabel 4.28 berikut ini:

Tabel 4.1 Perbandingan indeks tenaga kerja hasil analisis dengan penelitian M Shaleh (2010) dan Peraturan Menteri PU 2013

No	Jenis Pekerjaan	Tenaga Kerja	Analisa	M Shaleh (2010)	SM 2013
Balok 250 x 700					
a. Pemasangan	Pekerja		0,34	0,060	0,390
	Tulang Besi		0,34	0,040	1,400
	Mondor		0,31	0,084	0,918
b. Bekisting	Pekerja		0,51	0,000	0,000
	Tulang Kayu		0,087	0,000	0,000
	Mondor		0,044	0,000	0,000
c. Pengecoran	Pekerja		0,138	1,400	0,390
	Tulang		0,093	0,000	0,000
	Mondor		0,060	0,000	0,000
Balok 300 x 600					
a. Pemasangan	Pekerja		0,043	0,114	0,390
	Tulang Besi		0,028	0,000	1,400
	Mondor		0,004	0,000	0,000
b. Bekisting	Pekerja		0,100	0,000	0,000
	Tulang Kayu		0,160	0,117	0,000
	Mondor		0,003	0,000	0,000
c. Pengecoran	Pekerja		0,147	0,000	0,390
	Tulang		0,120	0,000	0,000
	Mondor		0,071	0,000	0,000
Atap Panel Tipe 5'					
a. Pemasangan	Pekerja		0,007	0,000	0,390
	Tulang Besi		0,005	0,000	1,400
	Mondor		0,006	0,004	0,000
b. Bekisting	Pekerja		0,124	0,000	0,390
	Tulang Kayu		0,156	0,100	0,000
	Mondor		0,008	0,000	0,000
c. Pengecoran	Pekerja		0,111	0,000	0,390
	Tulang		0,042	0,000	0,000
	Mondor		0,042	0,000	0,000

Sumber: Hasil Analisa

E. KESIMPULAN DAN SARAN

E.1 Kesimpulan

1. Kebutuhan Bahan
 - a. Bekisting
 1. Kolom : Kaso = 20 batang ,
polywood = 3 lembar
 2. Balok : Kaso = 6 batang,
polywood = 5 lembar
 3. Plat lantai : Kaso = 9 batang,
polywood = 5 lembar
 - b. Scaffolding
 1. Balok = 3 set
 2. Plat lantai = 14 set
 - c. Pengecoran
 1. Balok ; Semen = 9,19 zak, pasir = 757,95 m³, kerikil = 1136,37 m³, air = 239,29 liter
 2. Balok ; Semen = 13,57 zak, pasir = 1133,18 m³, kerikil = 1678,52 m³, air = 3,46 liter
 3. Plat ; Semen = 51,38 zak, pasir = 4235,82 m³, kerikil = 6350,62 m³, air = 1337,3 liter

2. Dari hasil analisis, pada pekerjaan penulangan balok, kolom dan plat lantai didapatkan nilai indeks tenaga kerja yang hamper sama jika dibandingkan dengan TA sebelumnya yaitu M Shaleh (2010), hal ini dikarenakan volume pekerjaan yang hamper sama, sedangkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum sangat jauh berbeda dikarenakan pada peraturan Menteri tidak dijelaskan secara detail dimensi kolom, balok dan pelat yang ditinjau.

E.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, penulis menyarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan metode yang sama yaitu pengamatan langsung dilapangan. Sebab metode dengan melakukan penelitian langsung dilapangan hasilnya mendekati kondisi *real* di lapangan. Dari hasil penelitian ini juga dapat dijadikan gambaran bagi pihak kontraktor atau perusahaan dan pihak lain yang memerlukan gambaran mengenai koefisien mengenai produktifitas tenaga kerja di pekanbaru

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, SNI 7394:2008, *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*. (n.d.).
- Barnes. (1980). *Motions and Time Study Design and Measurement Of Work, Seventh Edition*, Prentice Hall International, Inc.
- Dipohusodo. (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ervianto, W. (2006). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi, Bandung.
- Kaming, P. a. (2000). *Studi Mengenai Penentuan Kelompok Kerja oleh Kontraktor, Conference on Construction Project Management: Critical Issue and Challenges into the Next Millennium*. Yogyakarta: Fakultas Teknik, Pascasarjana Universitas Atma Jaya.
- Rowings, F. a. (1996).

- Sastraatmaja, s. (1984). *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*, . Penerbit Nova, bandung.
- Umum, M. P. (2013). *Pedoman Analisa Harga Satuan No.11/PRT/M/2013*.
- Wahyu, W. (2009). *Evaluasi Penggunaan Standar pada Estimasi Biaya Konstruksi Gedung, jurnal teknik sipil, Peneliti pada Puslitbang Permukiman, Dep.Pekerjaan Umum*.
- Wahyu, W. (2005). *Indeks Biaya Komponen Konstruksi Beton Bertulang Baja dan Bahan Komposit Untuk Bangunan Gedung, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Badan Pengembangan dan Penelitian Departemen Pekerjaan Umum, . Bandung*.
- Wetik. (1976). *Penelitian Kerja dan Pengukuran Kerja*, Erlangga. Jakarta.